

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2005 (08.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/115820 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B62D 15/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/052080

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2005 (06.05.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 025 541.5 25. Mai 2004 (25.05.2004) DE
10 2004 026 591.7 1. Juni 2004 (01.06.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **KOEHLER, Thorsten** [DE/DE]; Am Haslach
17, 93180 Deuerling (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRENZEL, Hen-
ryk** [DE/DE]; Lieblstrasse 8, 93059 Regensburg (DE).
VOLTZ, Stephan [DE/DE]; Schupf 7, 91230 Happurg
(DE). **WAGNER, Ulrich** [DE/DE]; Langer Weg 6, 93055
Regensburg (DE).

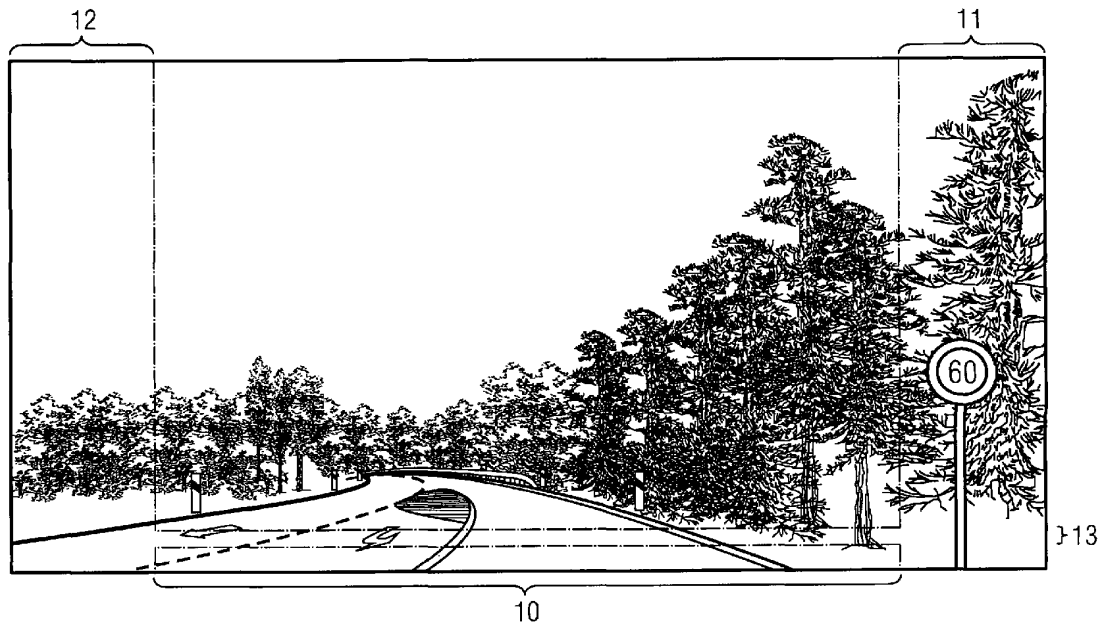
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MONITORING UNIT IN ADDITION TO AN ASSIST SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: ÜBERWACHUNGSEINHEIT NEBST ASSISTENZSYSTEM FÜR KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a monitoring unit for the outside in the direction of travel of a motor vehicle, comprising at least one camera system with an image recording sensor (10), with colour encoding (R, G, B, Y ...) in partial regions (11, 12, 13) and, otherwise, monochrome encoding (S/W). The invention further relates to an assist system, in particular, for traffic sign and/or lane recognition with a monitoring unit as above.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/115820 A1



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Überwachungseinheit für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges wenigstens umfassend ein Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor (10), welcher in partiellen Bereichen (11, 12, 13) Farbcodierungen (R, G, B, Y ...) besitzt und ansonsten monochrome Codierungen (S/W) aufweist. Die Erfindung besteht weiterhin in einem Assistenzsystem, insb. zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung, mit einer Überwachungseinheit der vorstehend genannten Art.

Überwachungseinheit nebst Assistenzsystem für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Überwachungseinheit für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges wenigstens umfassend ein Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor.

Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Assistenzsystem für Kraftfahrzeuge, insbesondere zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung, mit zumindest einer den Außenraum in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges erfassenden Überwachungseinheit, wobei die Überwachungseinheit wenigstens ein Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor umfasst.

Intelligente ADAS- (Advanced Driver Assistance Systems) Fahrerassistenzsysteme werden in modernen Kraftfahrzeugen der Zukunft eine immer wichtigere Stellung einnehmen. Zukünftige Kraftfahrzeuge werden beispielsweise Überwachungseinheiten wie Kamerasysteme mit z.B. digitalen CMOS- (Complementary Metal Oxide Semiconductor) oder CCD- (Charge Coupled Device) Bildsensoren als Hilfsmittel enthalten, welche den Außenraum, beispielsweise in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges, erfassen.

Bei derartigen bildverarbeitenden Systemen im Automobilbereich zur Fahrumgebungserfassung ist für die meisten Aufgaben eine reine schwarz/weiß (S/W), also eine monochrome Bildaufnahme günstiger als eine farbige. Es gibt jedoch Anwendungen, wo eine Farbinformation z.B. gewonnen aus den drei RGB-Grundfarben rot (R), grün (G) blau (B) und/oder andere Farben wie z.B. gelb (Y) etc. wichtig sein kann, um eine höhere Aussage-

wahrscheinlichkeit ("confidence level") des von einer Bildverarbeitung generierten Ausgangsvektors zu erreichen.

Ein Beispiel ist die Erkennung von Verkehrsschildern, wobei über die ggf. einzelne Farbinformation (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) erkannt werden kann, ob es sich um ein Ver- bzw. Gebotsschild handelt oder um ein reines Informationsschild.

Eine weitere Funktion ist die Erkennung von farbigen Fahrspurmarkierungen, beispielsweise im Baustellenbereich. Hier ist ebenfalls eine Farbinformation hilfreich und notwendig, beispielsweise um zwischen den normalen weißen, nicht mehr gültigen Markierungen, und den zusätzlichen gelben Fahrspurmarkierungen unterscheiden zu können.

Demgegenüber ist für eine Erkennung von Objekten wie Hindernissen, anderen Fahrzeugen, Zweiradfahrern oder Personen, eine rein monochrome (S/W) Bildaufnahme ausreichend, da eine Farbinformation (R, G, B, Y etc.) hierbei in der Regel keine höhere Erkennungsqualität bietet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Überwachungseinheit für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges wenigstens umfassend eine Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor sowie eine verbessertes Assistenzsystem für Kraftfahrzeuge, insbesondere zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung, bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung baut auf gattungsgemäße Überwachungseinheiten für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges dadurch auf, dass die Überwachungseinheit wenigstens ein Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor umfasst, welcher in partiellen Bereichen Farbcodierungen (R, G, B, Y ...) besitzt und ansonsten monochrome Codierungen (S/W) aufweist. Die vorliegende Erfindung geht somit von einem im Wesentlichen monochrom (S/W) ausgebildeten bzw. codierten Bildaufnahmesensor aus, welcher erfindungsgemäß in partiellen Bereichen Farbcodierungen (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) besitzt.

Zwecks Erkennung bzw. Zuordnung konkreter Farben von Verkehrszeichen wird vorgeschlagen, im rechten und/oder linken Bildrand eine Farbcodierung (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) von vertikalen Streifen und/oder Bereichen vorzusehen. Da Verkehrsschilder bei einer Montage der Kamera im Frontbereich des Kraftfahrzeugs bei Geradeausfahrt aus Sicht der Kamera von der Mitte des Bildes nach außen wandern, kann zu dem Zeitpunkt, wenn sich das Schild innerhalb der farbcodierten Streifen bzw. Bereiche befindet in vorteilhafter Weise die Farbe des Schildes und die damit verbundene Grundaussage (Verbot, Gebot, sonstige Information) ermittelt werden.

Zwecks Erkennung der z.B. gelben oder weißen Farbe einer Fahrspurmarkierung wird vorgeschlagen, im unteren Bildrand des Sensors eine Farbcodierung (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) von horizontalen

Streifen und/oder Bereichen vorzusehen, vorzugsweise in dem Bereich, wo insb. bei einem gewöhnlichen Personenkraftwagens (Pkw) die Kamera den Blick gerade über die Kühlerhaube auf die Strasse hat. Freilich ist beim Einsatz der erfindungsgemäßen Überwachungseinheit in einem Lastkraftwagen (Lkw) oder einem Kleintransporter etc. eine analoge Anordnung der Kamera möglich. Dieser Bereich ist für eine Bildauswertung bezüglich Objektdetektion oder Spurerfassung nicht zwingend erforderlich, und kann somit vorteilhaft dem Zweck der Farberkennung dienen. Da Fahrspuren bei einer Frontmontage der Kamera und Geradeausfahrt von der mittleren/oberen Bildmitte bis zum unteren linken bzw. rechten Bildbereich zu sehen sind, kann zusätzlich zur Position der Fahrspur vorteilhaft die Farbe ermittelt und einem bildverarbeitenden System zur Verfügung gestellt werden.

Um die gewünschten Farbinformationen (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) zu erhalten wird vorgeschlagen, vor jeder einzelnen Zelle (Pixel) der interessierenden Streifen bzw. Bereiche einen winzigen, ggf. an die Anwendung speziell angepassten, Farbfilter aufzubringen.

In einer ersten Ausgestaltung sind die farbcodierten Streifen und/oder Bereiche beispielsweise in einer einzelnen Farbe (R; Y; etc. ...) ausgeführt.

Zweckmäßigerweise weisen die vertikalen Streifen und/oder Bereiche beispielsweise eine rote (R) Farbcodierung; die horizontalen Streifen und/oder Bereiche vorzugsweise eine gelbe (Y) Farbcodierung auf.

Alternativ oder kumulativ hierzu können die farbcodierten horizontalen und vertikalen Streifen und/oder Bereiche in einer

Kombination von zwei Farben (R, G) ausgeführt sein. Insbesondere haben sich vertikale Streifen und/oder Bereiche mit einer roten (R) und grünen (G) Farbcodierung zwecks Erhöhung des Kontrastes von Gebotsschildern vor Bäumen bewährt.

In einer weiteren Ausgestaltung wird zum Erhalt der gewünschten Farbinformationen (R, G, B) vorgeschlagen, vor jeder einzelnen Zelle (Pixel) der interessierenden Streifen bzw. Bereiche einen winzigen Farbfilter in einer der drei RGB-Grundfarben rot (R), grün (G) und blau (B) aufzubringen, welche vorzugsweise im sog. Bayer-Muster angeordnet sind.

Die Erfindung besteht weiterhin in einem Assistenzsystem mit einer Überwachungseinheit der vorstehend genannten Art. Auf diese Weise kommen die Vorteile der Überwachungseinheit auch im Rahmen eines Gesamtsystems, insb. zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung, zur Geltung. Dabei beträgt das Verhältnis monochromer Codierungen (S/W) zu partiellen Farbcodierungen beträgt vorzugsweise 80 : 20 %. Je nach Anwendungsschwerpunkt können die partiell farbcodierten Bereiche auch 25 % oder bis zu 40 % der Sensorfläche ausmachen.

Der wesentliche Vorteil einer erfindungsgemäßen Überwachungseinheit für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges bzw. eines Assistenzsystems für Kraftfahrzeuge umfassend eine derartige Überwachungseinheit mit einer partiell farbcodierten (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) Kamera ist, dass erstmals mit nur einer Kamera alle relevanten Daten zur Fahrumgebungserfassung gewonnen werden können. Durch den im Wesentlichen monochromen (S/W) Bildaufnehmer der Kamera, ist die Empfindlichkeit nicht eingeschränkt, um auch bei schlechten Lichtverhältnissen eine sichere Auswertung zu gewährleisten; die Farbcodierung (R

und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) im Randbereich des Sensors stört nicht diejenigen Applikationen, für welche das rein monochrome (S/W) Bild günstiger ist.

Dagegen bietet die Farbcodierung (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) mit vertikalen Streifen und/oder Bereichen im rechten und/oder linken Bildfeldrand des Sensors eine sichere Information über die Farbe (R, G, B, Y, ...) von Verkehrsschildern; die Farbcodierung (R, G, B, Y, ...) im unteren Bildbereich eine sichere Information über die Farbe von Fahrspurmarkierungen.

Somit kann für alle einschlägigen Anwendungen eine einzige Kamera eingesetzt werden, was in vorteilhafter Weise Kosten und Bauraum spart.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die begleitende Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Darin zeigen schematisch:

- Fig. 1 das Beispielbild einer monochrom (S/W) abgebildeten Außenraumszene eines Kraftfahrzeuges;
- Fig. 2 die Prinzipskizze einer möglichen Farbfilterverteilung (R, G, B) des Bildaufnehmers der Kamera einer Überwachungseinheit;
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Farbfilterverteilung nach Fig. 2;

- Fig. 4 das Beispielbild nach Fig. 1 mit einer nach
Fig. 2 teilfarbcodierten Außenraumszene; und
- Fig. 5 und 6 weitere Beispiele einer Farbfilterverteilung
des Bildaufnehmers einer Überwachungseinheit.

Fig. 1 zeigt das Beispielbild einer monochrom abgebildeten Außenraumszene eines Kraftfahrzeuges. Nachteilig an einer derartigen schwarz/weiß (S/W) Bildaufnahme ist die fehlende Farbinformation, welche beispielsweise sich aus den drei Primärfarben rot (R) und/oder grün (G) und/oder blau (B) und/oder andere Farben wie z.B. Y etc. gewinnen ließe.

Derartige Farbinformationen (R, G, B, Y, ...) können zur Erreichung einer höheren Aussagewahrscheinlichkeit ("confidence level") des von einer Bildverarbeitung generierten Ausgangsvektors wichtig sein, insbesondere für die Erkennung von Verkehrsschildern, wo über die Farbinformation (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) erkannt werden kann, ob es sich um ein Ver- oder Gebotsschild handelt - wie bei dem Geschwindigkeitsbegrenzungszeichen rechts im Bildausschnitt von Fig. 1 - oder um ein reines Informationsschild (nicht dargestellt).

Eine weitere Funktion ist die Erkennung von farbigen Fahrspurmarkierungen im Baustellenbereich. Hier ist eine Unterscheidung hilfreich und notwendig zwischen den normalen weißen, nicht mehr gültigen Markierungen und den zusätzlichen gelben Fahrspuren.

Denkbare Lösungen eines ausschließlich farbcodierten (R, G, B, Y, ...) Bildaufnehmers sind nicht nur rechenzeit- und damit

kostenintensiver sondern weisen zudem den Nachteil auf, dass für eine Reihe von Außenraum-Anwendungen, insbesondere für Objektdetektion von Hindernissen, anderen Fahrzeugen, Zweiradfahrern, Personen und dergleichen oder Anwendungen bei Nacht monochrome (S/W) Bilder günstiger sind.

Zur Lösung dieser sich entgegenstehenden Anforderungen schlägt die vorliegende Erfindung in einer gattungsgemäßen Überwachungseinheit die Verwendung eines z.B. speziell ausgebildeten CCD-Sensors 10 vor, welcher in partiellen Bereichen 11, 12, 13 Farbcodierungen (R, G, B, Y ...) besitzt und ansonsten monochrome Codierungen (S/W) aufweist. Mit anderen Worten geht die vorliegende Erfindung von einem im Wesentlichen monochrom (S/W) ausgebildeten bzw. codierten Sensor 10 aus, welcher in partiellen Bereichen Farbcodierungen (R und/oder G und/oder B und/oder andere Farben wie z.B. Y etc.) besitzt. Dies könnte beispielsweise durch eine Farbcodierung (R, G, B, Y, ...) von vertikalen Streifen (nicht dargestellt) oder Bereichen im rechten 11 und linken 12 Bildrand geschehen, und wäre hilfreich z.B. Verkehrsschildern die richtige Farbe (R, G, B, Y, ...) zuzuordnen. Da die Verkehrsschilder bei einer Montage der Kamera im Frontbereich des Fahrzeugs bei Geradeausfahrt aus Sicht der Kamera von der Mitte des Bildes nach außen wandern, kann zu dem Zeitpunkt wenn sich das Schild innerhalb der farbcodierten (R, G, B, Y, ...) Streifen bzw. Bereiche 11, 12 befindet die Farbe (R, G, B, Y, ...) des Schildes ermittelt werden.

Für eine Erkennung der Farbe der Fahrspur (z.B. gelb oder weiß) bietet es sich an, im unteren Bereich 13 des Sensors 10 ebenfalls eine, insbesondere gelbe (Y), Farbcodierung vorzusehen, und zwar vorzugsweise in dem Bereich, wo bei einem gewöhnlichen Pkw die Kamera den Blick gerade über die Kühler-

haube auf die Strasse hat. Dieser Bereich ist für eine Bildauswertung bezüglich Objektdetektion oder Spurerfassung nicht zwingend erforderlich, und kann somit für den Zweck der Farberkennung (Y) verwendet werden. Da Fahrspuren bei einer Frontmontage der Kamera und Geradeausfahrt von der mittleren/oberen Bildmitte bis zum unteren linken und rechten Bildbereich zu sehen sind, kann zusätzlich zur Position der Fahrspur immer noch die Farbe ermittelt und dem bildverarbeitenden System zur Verfügung gestellt werden. Freilich ist dieses Merkmal nicht auf Kraftfahrzeuge mit Kühlerhauben beschränkt, sondern kann bei Einsatz der erfindungsgemäßen Überwachungseinheit insb. in einem Lkw oder einem Kleintransporter etc. analoge verwirklicht werden.

Gerade auch bei einer Anwendung für Nachtsicht ist die höchstmögliche Empfindlichkeit über den gesamten, also ungefilterten, Wellenlängenbereich, inklusive dem nahen Infrarot notwendig. Hier muss aber im Allgemeinen auch ein wesentlich kleinerer Erfassungswinkel detektiert werden, so dass es genügt einen kleineren mittleren Bereich ohne Farbcodierung zu versehen.

Fig. 2 zeigt die Prinzipskizze einer möglichen Farbfilterverteilung (R, G, B) des Bildaufnehmers 10 der Kamera einer Überwachungseinheit. Normalerweise erfassen die lichtempfindlichen Zellen eines farblich uncodierten (N) CCD-Sensors 10 in der Digitalkamera der Überwachungseinheit nur Helligkeitswerte. Um Farbinformationen (R, G, B, Y, ...) zu erhalten, ist vor jeder einzelnen Zelle ein winziger Farbfilter z.B. in einer der drei RGB-Grundfarben rot (R), grün (G) und/oder blau (B) und/oder einer anderen Farbe wie z.B. gelb (Y) etc. aufzubringen. Aus Grundfarben aufgebaute Filter sind normalerweise in der Anordnung R-G-R-G und in der nächsten Zeile

G-B-G-B angebracht, die in dieser Anordnung das so genannte "Bayer Pattern" (deutsch: Bayer Muster) ergeben.

Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt einer als Bayer-Muster angeordneten Farbfilterverteilung (R, G, B) nach Fig. 2. Deutlich erkennbar ist, wie jedes CCD-Element nur die Information für einen einzigen Farbanteil liefert, so dass dementsprechend die benachbarten Pixel für die Errechnung der tatsächlichen Farbe herangezogen werden müssen. Dieser Prozess trägt die Bezeichnung "Farbinterpolation".

Mittels derartiger Farbinterpolationen lassen sich innerhalb der als Bayer-Pattern codierten Streifen bzw. Bereichen 11, 12, 13 des Sensors 10 im Straßenverkehr aussagebehaftete Farbinformationen gewinnen und einem bildverarbeitenden System zur Verfügung stellen:

Das dementsprechende Beispielbild nach Fig. 1 mit einer nach Fig. 2 teilfarbcodierten Außenraumszene zeigt Fig. 4.

Die Farbinformation muss nicht zwingend aus den drei Grundfarben bestehen. Es können auch nur einzelne Farbfilter verwendet werden wie z.B. rote (R) für Gebotsschilder oder gelbe (Y) für Fahrspurmarkierungen z.B. im Baustellenbereich. Auch haben sich zur Erhöhung des Kontrastes von Gebotsschildern vor Bäumen Kombinationen aus roten (R) und grünen (G) Farbfiltern oder anderen speziell der Anwendung angepasste Farbfilter bewährt. Derartige Farbfilter können vorteilhaft auch mit einem Abstand zueinander angeordnet sein, beispielsweise auf jedem zweiten Pixel einer Zeile und/oder Spalte; also in beliebiger Kombination mit uncodierten (N) Pixel oder andersfarbig codierten Pixel bzw., ggf. speziell angepasster, Farbfilter.

Derartig vorteilhafte Anordnungen bzw. weitere Beispiele von Farbcodierungen, die an Stelle des "Bayer-Pattern" verwendet werden können, zeigen Fig. 5 und 6:

Fig. 5 zeigt deutlich, wie z.B. zur Erkennung von Gebotschildern nur jedes zweite Pixel in einer Zeile und/oder zweiten Spalte mit roten Farbfiltern (R) versehen ist.

Fig. 6 zeigt die vorteilhafte Ausführung einer Kombination von zwei Farben. Statt R-G-R-G und in der nächsten Zeile G-B-G-B wie beim "Bayer-Muster" werden Farbfilter im Muster R-N-R-N und in der nächsten Zeile N-G-N-G verwendet, wobei N keine Farbcodierung bedeutet.

Der wesentliche Vorteil einer partiell farbcodierten Kamera ist, dass mit nur einer Kamera alle relevanten Daten zu Fahrumgebungserfassung gewonnen werden können. Durch die im wesentlichen monochrome (S/W) Kamera, ist die Empfindlichkeit nicht eingeschränkt, um auch bei schlechten Lichtverhältnissen eine sichere Auswertung zu gewährleisten; die Farbcodierung (R, G, B, Y, ...) in definierten Randbereichen 11, 12, 13 des Sensors 10 stören nicht für die Applikationen, für welche das rein monochrome (S/W) Bild günstiger ist. Dagegen bietet die Farbcodierung (R, G, B, Y, ...) mit vertikalen Streifen im linken 11 und rechten 12 Bildfeldrand eine sichere Information über die Farbe (R, G, B, Y, ...) von Verkehrsschildern, die Farbcodierung (R, G, B, Y, ...) im unteren Bildbereich 13 eine sichere Information über die Farbe von Fahrspuren.

Somit kann für alle Anwendungen eine einzige Kamera eingesetzt werden, was Kosten und Bauraum spart.

Die vorliegende Erfindung eignet sich daher insbesondere für die Implementierung in einem Assistenzsystem für Kraftfahrzeuge, insb. zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung. Nicht nur in Kombination mit bestehenden Assistenzsystemen für Kraftfahrzeuge wie Blind-Spot-Detektion, LDW (Lane Departure Warning) - Spurüberwachung, Night Vision etc. erhöht sie vorteilhaft die Sicherheit im Straßenverkehr.

Patentansprüche

1. Überwachungseinheit für den Außenraum in Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeuges wenigstens umfassend ein Kamerasystem mit einem Bildaufnahmesensor (10), welcher in partiellen Bereichen (11, 12, 13) Farbcodierungen (R, G, B, Y ...) besitzt und ansonsten monochrome Codierungen (S/W) aufweist.
2. Überwachungseinheit nach Anspruch 1, bei der eine Farbcodierung (R, G, B, Y ...) von vertikalen Streifen und/oder Bereichen (11) im rechten Bildrand des Sensors (10) vorgesehen sind.
3. Überwachungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, bei der eine Farbcodierung (R, G, B, Y ...) von vertikalen Streifen und/oder Bereichen (12) im linken Bildrand des Sensors (10) vorgesehen sind.
4. Überwachungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der eine Farbcodierung (R, G, B, Y ...) von horizontalen Streifen und/oder Bereichen (13) im unteren Bildrand des Sensors (10) vorgesehen sind.
5. Überwachungseinheit nach Anspruch 4, bei der die Farbcodierung (R, G, B, Y ...) im unteren Bildrand des Sensors (10) sich mit dem Bereich deckt, in dem die Kamera den Blick gerade über die Kühlerhaube eines gewöhnlichen Personenkraftwagens auf die Strasse hat.
6. Überwachungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die farbcodierten Streifen und/oder Bereiche

(11, 12, 13) in einer einzelnen Farbe (R; Y; ...) ausgeführt sind.

7. Überwachungseinheit nach Anspruch 6, bei der die vertikalen Streifen und/oder Bereiche (11, 12) eine rote (R) Farbcodierung aufweisen.
8. Überwachungseinheit nach Anspruch 6 oder 7, bei der die horizontalen Streifen und/oder Bereiche (13) eine gelbe (Y) Farbcodierung aufweisen.
9. Überwachungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die farbcodierten Streifen und/oder Bereiche (11, 12, 13) in einer Kombination von zwei Farben (R, G) ausgeführt sind.
10. Überwachungseinheit nach Anspruch 8 oder 9, bei der die vertikalen Streifen und/oder Bereiche (11, 12) eine rote (R) und grüne (G) Farbcodierung aufweisen.
11. Überwachungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die farbcodierten Streifen und/oder Bereiche (11, 12, 13) als Bayer-Muster (R, G, B) ausgebildet sind.
12. Überwachungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der das Verhältnis monochromer Codierungen (S/W) zu partiellen Farbcodierungen 60 : 40 %; vorzugsweise 75 : 25 %, insbesondere 80 : 20 % beträgt.
13. Assistenzsystem für Kraftfahrzeuge, insbesondere zur Verkehrszeichen- und/oder Spurerfassung, mit zumindest einer den Außenraum in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges

erfassenden Überwachungseinheit nach einem der vorheri-
gen Ansprüche.

FIG 1



FIG 2

[illegible]

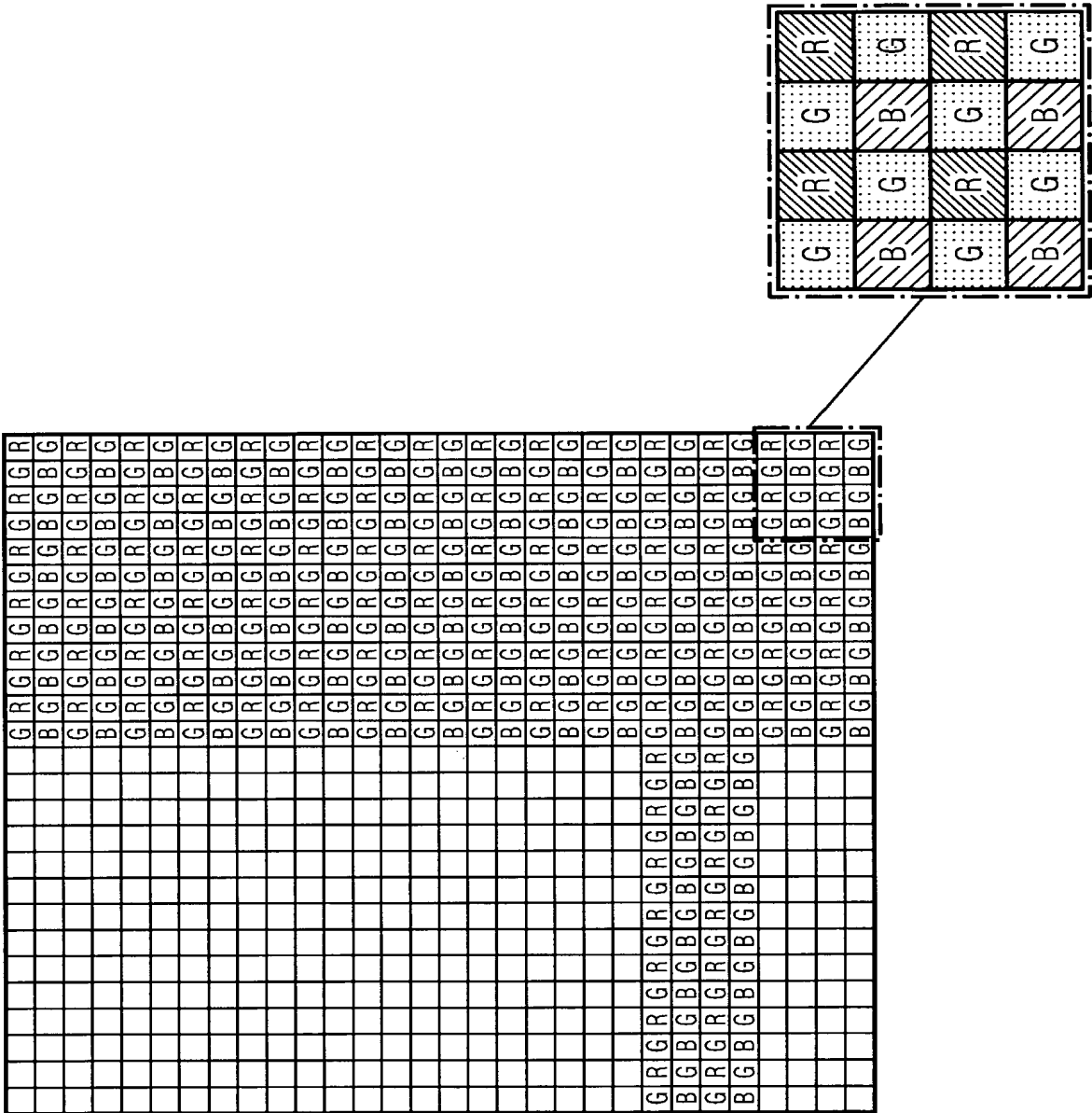
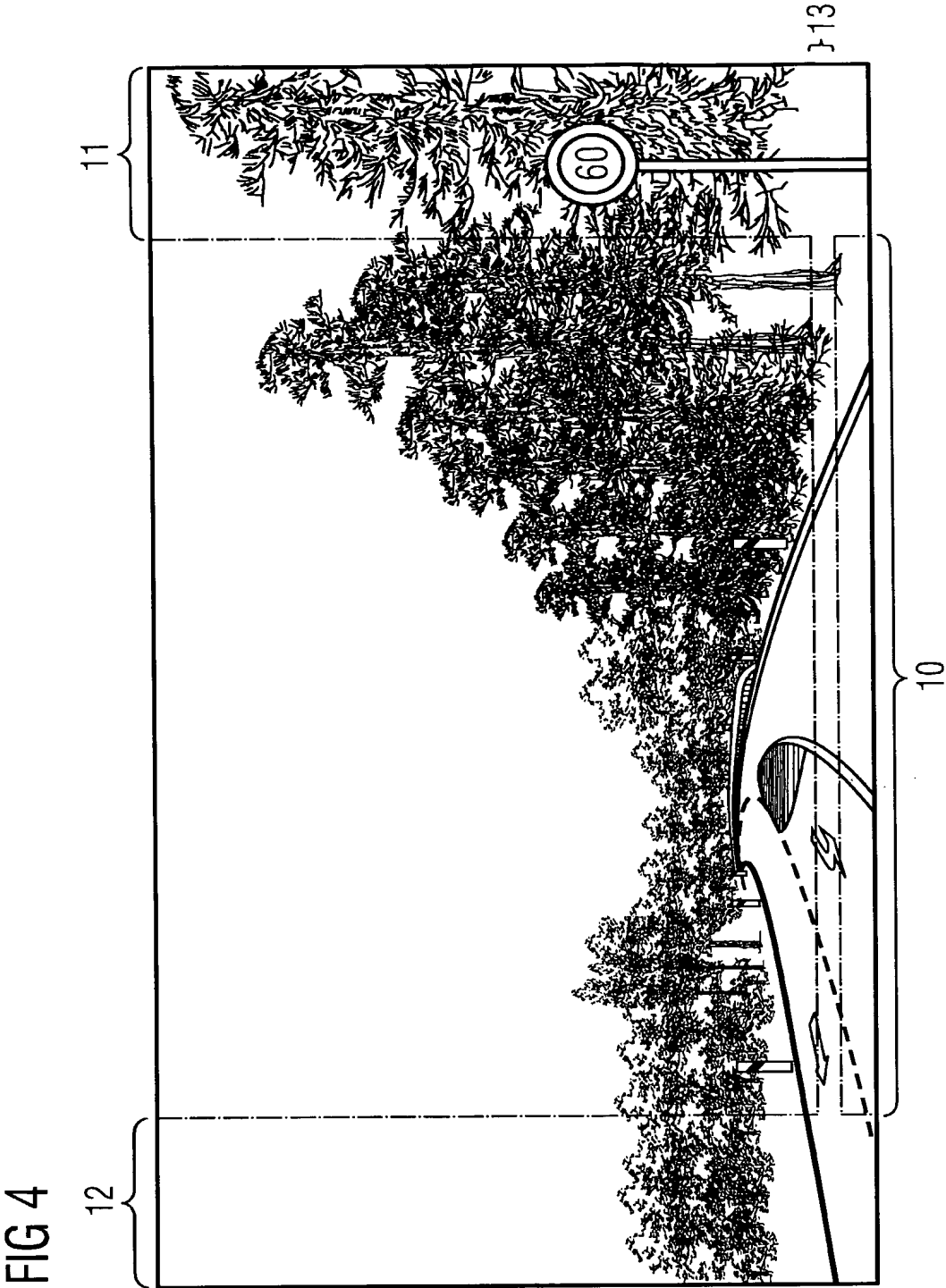


FIG 3



5/5

FIG 5

N	R	N	R
N	N	N	N
N	R	N	R
N	N	N	N

N	R	N	R
N	R	N	R
N	R	N	R
N	R	N	R

R	R	R	R
N	N	N	N
R	R	R	R
N	N	N	N

FIG 6

N	R	N	R
G	N	G	N
N	R	N	R
G	N	G	N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/052080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 035065 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 7 February 1997 (1997-02-07) abstract	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2004 040409 A (FUJI HEAVY IND LTD), 5 February 2004 (2004-02-05) abstract	1-13

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2005

Date of mailing of the international search report

12/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tiedemann, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/052080

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 03, 30 March 2000 (2000-03-30) & JP 11 351862 A (YAZAKI CORP), 24 December 1999 (1999-12-24) abstract -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2004 104646 A (HITACHI LTD), 2 April 2004 (2004-04-02) abstract -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/052080

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 09035065	A	07-02-1997	JP 3331095 B2	07-10-2002
JP 2004040409	A	05-02-2004	NONE	
JP 11351862	A	24-12-1999	JP 3562751 B2	08-09-2004
JP 2004104646	A	02-04-2004	EP 1400916 A2	24-03-2004
			US 2004091133 A1	13-05-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/052080

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B62D15/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G06K B62D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 035065 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 7. Februar 1997 (1997-02-07) Zusammenfassung	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 040409 A (FUJI HEAVY IND LTD), 5. Februar 2004 (2004-02-05) Zusammenfassung	1-13
----- -/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Juli 2005		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 12/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Tiedemann, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) & JP 11 351862 A (YAZAKI CORP), 24. Dezember 1999 (1999-12-24) Zusammenfassung -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 104646 A (HITACHI LTD), 2. April 2004 (2004-04-02) Zusammenfassung -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/052080

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 09035065 A	07-02-1997	JP 3331095 B2	07-10-2002
JP 2004040409 A	05-02-2004	KEINE	
JP 11351862 A	24-12-1999	JP 3562751 B2	08-09-2004
JP 2004104646 A	02-04-2004	EP 1400916 A2 US 2004091133 A1	24-03-2004 13-05-2004